

国内首部系统论述开源平台AllJoyn技术原理及物联网程序开发的著作!
AllSeen联盟总裁薛国栋作序!

清华

开发者书库



Principles of AllJoyn Technology
and IoT Programming

AllJoyn技术原理及物联网 程序开发指南

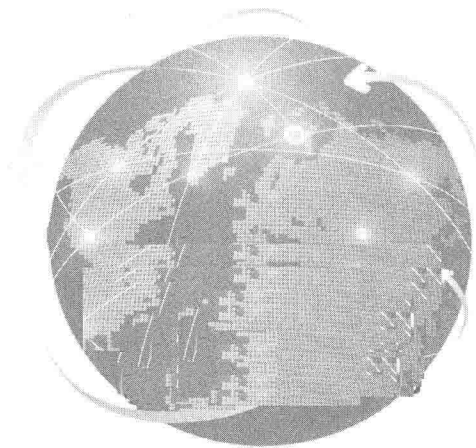
李永华 王思野◎编著
Li Yonghua Wang Siye

清华大学出版社



清华

开发者书库



Principles of AllJoyn Technology
and IoT Programming

AllJoyn技术原理及物联网 程序开发指南

李永华 王思野◎编著

Li Yonghua

Wang Siye

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以目前物联网的发展为背景,总结 AllSeen 联盟的开源 AllJoyn 新技术及其开发方法。以 AllJoyn 技术的原理为基础,系统地介绍如何利用 AllJoyn 技术进行物联网的互联系统开发,继而为物联网的互联互通提供技术支撑,其主要内容包括以下几个方面:物联网技术概述(第1章),主要介绍物联网的产生、架构、技术及发展情况;AllJoyn 技术的基本原理(第2章),阐述了 AllJoyn 技术框架及核心功能;AllJoyn 基础服务(第3章),主要对 AllJoyn 技术支持的基础服务进行讲解,包括通知、配置、控制等基础服务;基于 AllJoyn 的开发方法(第4章~第8章),分别针对 Android、Windows、Linux、iOS 系统以及瘦客户端的开发进行阐述,包括系统配置、AllJoyn 框架的搭建、基础服务开发方法以及具体的开发实例。本书内容由浅入深、先系统后实践,技术讲解与实践案例相结合,以供不同层次的人员需求;同时,本书附有实际开发的软件实现代码,供读者自我学习和自我提高使用。

本书可作为大学信息与通信工程及相关领域的高年级本科生及研究生教材,也可以作为物联网开发爱好者手册,还可以为物联网方向的创客提供帮助。对于从事物联网、AllJoyn 技术开发和专业技术人员,本书也可以作为主要的技术参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

AllJoyn 技术原理及物联网程序开发指南/李永华,王思野编著. --北京:清华大学出版社,2016

(清华开发者书库)

ISBN 978-7-302-42144-3

I. ①A… II. ①李… ②王… III. ①互联网络—应用 ②智能技术—应用 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 271904 号

责任编辑:盛东亮

封面设计:李召霞

责任校对:时翠兰

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:186mm×240mm

印 张:24.5

字 数:554 千字

版 次:2016 年 3 月第 1 版

印 次:2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:69.00 元

产品编号:063469-01

序

FOREWORD

物联网发展,方兴未艾,其广泛用于家居、电器、工业控制等各个领域,而工业界的各种技术及标准多种多样。2013年12月,AllSeen联盟诞生,并以开源AllJoyn技术为基础,代表着物联网的发展向标准化迈进了坚实的一步。物联网产品需要满足不同消费者的多样性需求,未来物联网的市场巨大,这为AllJoyn技术产品的发展提供了无限空间。

作为AllSeen联盟的基础,AllJoyn技术是一个中性平台系统,旨在简化邻近异构分布式移动通信网络系统。异构性不仅表示不同的设备,而且可以是具有不同操作系统、不同编程语言和不同类型的设备,并且使用不同的通信技术。AllJoyn的平台和语言独立特性就是由于它拥有独特的数据类型抽象方法和接口设计,这意味着AllJoyn能与不同的平台进行连接,用C/C++/Object C或者Java写成的AllJoyn应用,可以通过AllJoyn与其他系统进行连接。

作为一个全新的开源软件系统,AllJoyn为运行跨越不同设备的分布式应用提供一个具有移动性、安全性和动态配置的环境,它不仅能解决异构分布式系统的固有问题,还能解决伴随移动性系统产生的随时接入问题,使开发人员能集中注意力解决应用程序的核心问题。

本书的第1章为物联网技术概述,主要介绍物联网的产生、架构、技术及发展情况;为读者归纳总结了物联网的产生、架构、技术及未来发展情况。

AllJoyn技术的基本原理为本书的第2章内容,阐述了AllJoyn技术框架及核心功能,从AllJoyn总线、接口、服务、方法、属性、信号、广播、发现和会话的使用进行了详细的叙述;同时,给出了AllJoyn技术的协议框架,有助于读者对AllJoyn技术的核心有一个总体的把握和深入的理解,从而为AllJoyn技术的开发奠定坚实的基础。

AllJoyn基础服务是本书的第3章内容,主要对AllJoyn技术支持的基础服务进行讲解,包括通知、配置、控制等基础服务;作为与AllJoyn核心技术配合使用的基础服务,为未来物联网的应用提供了基础的服务框架,开发者可以基础服务框架进行相应的技术开发,从而减小AllJoyn技术开发的周期和开发的难度,为AllJoyn产品的通用性提供了技术保障。

本书从第4章到第8章,分别针对Android、Windows、Linux、iOS系统以及瘦客户端的开发进行阐述,包括系统配置、AllJoyn框架的搭建、基础服务开发方法以及具体的开发实例,从不同的操作系统、不同的编程语言进行实例化讲解和说明,为读者提供一个实际的可

操作环境,从而快速掌握 AllJoyn 技术及物联网程序开发方法。

本书是作者在科研和实践教学中的经验总结,一方面,作者目前的研究方向是物联网和智能硬件研发;另一方面,作者选取素材的角度也非常好,既有 AllJoyn 技术原理的阐述,也有实际实现细节及程序代码实现的案例。

本书的内容十分丰富,无论是新手还是熟练的开发人员,都能从书中找到有用的信息。针对当前快速发展的物联网及智能硬件产业,本书无疑提供了 AllJoyn 技术学习及开发的完整过程,通过 AllJoyn 技术开源平台,可以快速上手物联网产品的研发,为高年级本科生、研究生、创客和电子爱好者提供了很好的解决方案。最后,希望本书能够给读者带来帮助。

薛国栋

AllSeen 联盟总裁

2016 年 1 月

前言

PREFACE

近年来物联网快速发展,各种标准、技术层出不穷,物联网的应用领域不断拓展,IDC 预测,到 2020 年,全世界连网装置将超过 2120 亿个,市值将达到 8.9 兆美元。技术多样化发展的同时,也为物联网互联互通带来隐患,业界制定统一标准的呼声也愈来愈高。2013 年 12 月,AllSeen 联盟应运而生,探索建立物联网统一标准,真正开发一套通用的物联网互连架构,为物联网未来的发展提供了新的思路。

AllSeen 联盟由 Linux 基金会负责运营,目前联盟包括顶级会员有海尔、佳能、伊莱克斯、LG 电子、微软、高通、松下、特艺、夏普、索尼,还有 Silicon Image 和 TP Link 以及近 200 家社区会员,涉及芯片、模块、产品、安全、家电、系统、集成等多方面的物联网厂商,这种跨领域组成的 AllSeen 联盟,有助于开发一套通用的物联网互连架构,为未来物联网的更加广泛的应用提供了技术保障。

AllSeen 联盟最初的框架来源 AllJoyn 开源项目,主要由高通创新中心驱动,采用 Apache 和 BSD 许可协议。无论是终端产品、应用、服务,通过 AllJoyn 技术就可以相互通信。AllJoyn 是由开放、统一的框架和核心服务组成的,让开发者通过其软件开发框架,可以开发点对点及多屏幕的应用,以便使邻近的系统、应用或设备得以互联互通、控制及共享资源。AllSeen 联盟最终希望打造一个跨平台、接入方式、编程语言的开放软件架构,可以让不同的设备,比如电视、机顶盒、路由器、冰箱、洗衣机、智能照明系统和其他设备无缝地连接起来,并跨越 iOS、Android、Windows、Linux 或 Mac 等不同的操作系统。

本书以当前物联网的发展为背景,总结 AllJoyn 技术的原理及应用方法。从物联网技术开发方法出发,系统地介绍如何利用 AllJoyn 技术进行不同系统下的 AllJoyn 产品研发,继而进行相应的应用。因此,本书面向未来的物联网工业创新与发展,通过 AllJoyn 软件架构,紧紧跟随 AllJoyn 技术的发展,为物联网技术的发展提供创新型人才。因此,本书将实际科研中应用 AllJoyn 技术进行总结,不仅包括处理能力较强的各种标准客户端系统应用,同时包括能力相对较弱的瘦客户端系统应用,希望对教育教学及工业界有所帮助,起到抛砖引玉的作用。

本书的主要内容包括以下几个方面:物联网技术概述(第 1 章),主要介绍物联网的产生、架构、技术及发展情况;AllJoyn 技术的基本原理(第 2 章),阐述了 AllJoyn 技术框架及核心功能;AllJoyn 基础服务(第 3 章),主要对 AllJoyn 技术支持的基础服务进行讲解,包

括通知、配置、控制等基础服务；基于 AllJoyn 的开发方法(第 4 章～第 8 章)，分别针对 Android、Windows、Linux、iOS 系统以及瘦客户端的开发进行阐述，包括系统配置、AllJoyn 框架的搭建、基础服务开发方法以及具体的开发实例。

本书的内容和素材来源主要来自 AllSeen 联盟的官方网站 www.allseenalliance.org。首先，是作者所在的学校近几年承担的科研成果和教育成果总结，在此特别感谢林家儒教授、陆月明教授和吕铁军教授的鼎力支持和悉心指导；其次，是作者指导的研究生在物联网和智能硬件方面的研究工作及成果总结，在此特别感谢杜展志、李博、李森、万昊、唐皓、高祥和邢达同学的大力协助；再次，AllSeen 联盟鼎力支持，为本书提供了第一手资料，在此向 AllSeen 联盟表示感谢；最后，父母妻儿在精神上给予了极大的支持与鼓励，才使得此书得以问世，向他们表示感谢！

本书由北京市教育科学“十二五”规划重点课题(优先关注)，北京市职业教育产教融合专业建设模式研究(ADA15159)资助，特此表示感谢！

本书内容由浅入深，先系统后实践，技术讲解与实践案例相结合，以供不同层次的人员需求；同时，本书附有实际开发的软件实现代码，供读者自我学习和自我提高使用。本书可作为大学信息与通信工程及相关领域的高年级本科生及研究生教材，也可以作为物联网开发爱好者手册，还可以为物联网方向的创客提供帮助。对于从事物联网、AllJoyn 技术开发和专业技术人员，也可以作为主要的技术参考书。

由于作者的水平有限，书中不当及错误之处在所难免，衷心地希望各位读者多提宝贵意见及具体的整改措施，以便作者进一步修改和完善。

李永华

于北京邮电大学

2016 年 1 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 物联网技术概述	1
1.1 物联网产生背景	1
1.2 物联网基本架构	2
1.2.1 物联网的由来	2
1.2.2 物联网的结构	3
1.3 物联网相关技术	5
1.3.1 接入技术	6
1.3.2 基于网络的信息管理技术	9
1.3.3 物联网语义	12
1.3.4 M2M 技术	16
1.4 物联网的发展	17
1.4.1 两化融合及互联网+	17
1.4.2 物联网联盟	19
1.4.3 AllJoyn 技术	20
第 2 章 AllJoyn 技术	22
2.1 AllJoyn 技术简介	23
2.2 AllJoyn 系统与 D-Bus 总线规范	26
2.3 AllJoyn Core	26
2.3.1 远程方法调用	26
2.3.2 AllJoyn 服务	27
2.3.3 AllJoyn Bus	27
2.3.4 后台程序/路由	30
2.3.5 总线附件	33
2.3.6 总线方法、总线属性和总线信号	34
2.3.7 总线接口	35
2.3.8 总线对象和对象路径	35

2.3.9	总线对象代理	36
2.3.10	总线名称	36
2.3.11	广播和发现	37
2.3.12	会话	39
2.3.13	总体描述	41
2.4	高层系统架构	45
2.4.1	从拓扑看网络结构	45
2.4.2	从设备看系统结构	47
2.4.3	从路由/后台程序看系统结构	49
2.4.4	瘦客户端结构	120
2.4.5	用户角度的系统结构	120
2.4.6	AllJoyn 的协议栈	123
2.5	总结	123
第 3 章	AllJoyn 基础服务	124
3.1	Onboarding 服务框架	124
3.1.1	概况	124
3.1.2	Onboarding 调用流程	125
3.1.3	Onboarding 接口	125
3.1.4	默认 XML	130
3.1.5	错误处理	130
3.1.6	最佳实践	131
3.2	Notification 服务框架	133
3.2.1	概况	133
3.2.2	典型的调用流程	134
3.2.3	Notification 接口	134
3.2.4	Notification 服务框架使用实例	140
3.2.5	UI 注意事项	140
3.2.6	Notification 最佳实践	142
3.3	Configuration 服务框架	143
3.3.1	规范概述	143
3.3.2	典型调用流程	144
3.3.3	Config 接口	146
3.3.4	默认 XML	148
3.3.5	Configuration 最佳实践	149
3.4	Control Panel 服务框架	149

3.4.1	规范概述	150
3.4.2	调用流程	150
3.4.3	接口	150
3.4.4	错误处理	167
3.4.5	BusObject Map	167
3.4.6	注意事项	168
3.4.7	Control Panel 最佳实践	168
第 4 章	基于 Android 的开发方法	171
4.1	AllJoyn 的 Android 开发简介	171
4.1.1	创建新的安卓项目	171
4.1.2	导入样例项目	173
4.1.3	代码开发详解	175
4.1.4	Android 开发注意事项	201
4.2	Base Service 应用	203
4.2.1	Notification	203
4.2.2	Control Panel	204
4.2.3	Configuration	204
4.2.4	Onboarding	206
第 5 章	基于 Windows 的开发方法	212
5.1	配置 Windows 环境	212
5.1.1	软件工具的安装	212
5.1.2	添加环境变量	213
5.1.3	验证安装	214
5.1.4	Git 下载源码	214
5.2	搭建 AllJoyn 框架	215
5.2.1	Windows 平台下 AllJoyn 基本设置	215
5.2.2	编译 variants	216
5.2.3	AllJoyn_java	216
5.2.4	生成 API 文档	216
5.2.5	确定 Microsoft Visual C++ 版本	216
5.2.6	使用绑定路由构建	217
5.2.7	构建 C++ 单元测试	217
5.3	AllJoyn 路由	217
5.4	运行单元测试	219

5.4.1	运行 C++ 单元测试	219
5.4.2	运行 Java junit 测试	219
5.5	APP 实例: Chat	219
5.5.1	执行提前编译好的 .exe 文件	219
5.5.2	通过 Visual Studio 运行	221
5.5.3	实例代码	221
第 6 章 基于 Linux 的开发方法		231
6.1	AllJoyn 的环境配置方法	231
6.1.1	搭建工具和库文件	231
6.1.2	软件工具的安装	231
6.1.3	获取 AllJoyn 资源	235
6.1.4	搭建 AllJoyn 框架	235
6.1.5	建立 API 文档	236
6.1.6	构建 C++ 单元测试	236
6.1.7	运行 AllJoyn 应用程序	236
6.1.8	运行单元测试	237
6.2	About 特性的开发方法	238
6.2.1	参考代码说明	238
6.2.2	建立发送宣告信号的应用程序	238
6.2.3	建立接收宣告信号的 AllJoyn 框架	239
6.2.4	发送宣告信号的示例代码	239
6.2.5	接收宣告信号的示例代码	243
6.3	配置服务的开发方法	245
6.3.1	应用类	245
6.3.2	获取服务框架的配置	245
6.3.3	建立使用 Config Server 的应用程序	245
6.3.4	设置 AllJoyn 框架和 About 特性	246
6.3.5	实现应用: Config Server	246
6.3.6	实现应用: Config Client	260
6.4	通知服务的开发方法	262
6.4.1	参考代码说明	263
6.4.2	执行通知发送方: Notification Producer	264
6.4.3	执行通知接收方: Notification Consumer	267
6.5	控制面板服务的开发方法	268
6.5.1	相关代码说明	268

6.5.2 受控端的实现	270
6.5.3 XML UI 单元描述	274
第 7 章 瘦客户端开发方法	284
7.1 瘦客户端概述	284
7.2 瘦客户模型	284
7.2.1 AllJoyn 瘦客户端核心库	285
7.2.2 AllJoyn 瘦客户端核心库设备	286
7.3 瘦客户端核心库架构	287
7.4 瘦客户端示例	288
7.4.1 最小化的瘦客户端系统	289
7.4.2 基于瘦客户端的无线传感器网络	292
7.5 瘦客户端基础服务	295
7.5.1 AllJoyn 通知服务框架	295
7.5.2 AllJoyn Onboarding 服务框架	297
7.5.3 AllJoyn 控制面板服务框架	299
7.5.4 AllJoyn 配置服务框架	313
7.6 构建运行瘦客户端服务器应用程序	320
7.6.1 构建瘦客户端服务器应用程序	320
7.6.2 运行瘦客户端服务器应用程序	321
7.7 在 Arduino 设备上运行瘦客户端程序	331
7.7.1 硬件环境配置	332
7.7.2 导入 AllJoyn 库文件	333
7.7.3 运行 AllJoyn 程序	334
7.8 总结	337
第 8 章 iOS/OS X 的开发方法	338
8.1 AllJoyn 的开发环境搭建与设置	338
8.1.1 开发环境搭建	338
8.1.2 开发指导	344
8.1.3 开发实例	349
8.2 About 特性的开发方法	353
8.2.1 About 介绍	353
8.2.2 About 开发简介	354
8.2.3 About 实例	360
8.3 iOS 系统的基础服务	360

8.3.1	通知开发方法.....	360
8.3.2	配置服务开发方法.....	366
8.3.3	Onboarding 的开发方法	371
8.3.4	控制面板服务的开发方法.....	375
参考文献.....		379

1.1 物联网产生背景

互联网从产生到现在,不断地发展和变化;在互联网之上,创造了许多新的业务应用和商业模式;在互联网不断进化的同时,各种技术的发展也在改变着 IT 行业的发展方向。当前,有线和无线的宽带接入变得无处不在,而且价格也不断地下降;智能硬件设备可以搭载多种传感器,变得更加强大,向微型化发展;多种设备之间的通信,导致互联网的进一步发展,这就是物联网。当接入设备能够获取更多网络数据时,物理实体通过相关的数据,可以为网络用户提供更多智能服务,成为物联网发展的主要驱动力量。

物联网描述了一个所有物体全部成为互联网中的元素,所有的物体都拥有独有的特征,并且可以通过互联网访问,可以获取它的位置与状态,可以添加各种服务,进行智能的扩展,融合了数字与物理世界,极大地影响着个人和社会环境。因此,通过技术进步,世间万物正朝着“永远在线”的方向发展,从绿色 IT、能源效率、智能家居、车联网、可穿戴设备、智慧医疗等各种领域,不胜枚举,各种行业的应用从物联网概念逐渐走向实际应用。物联网的发展同时伴随着挑战,一方面是不同的技术之间如何打破壁垒,真正实现万物互联,包括不同接入技术之间,不同操作系统之间,不同编程语言之间的互联互通;另一方面,在信息安全领域,为确保向社会各领域提供一个公平而且可信任又开放的物联网,标准化和监管是必不可少的。

物联网的发展在国际上引起了高度的重视,比如美国提出的智慧地球,中国政府提出的感知中国,欧盟提交《物联网——欧洲行动计划》的公告,通过构建新型物联网管理框架来引领世界物联网发展,这些都是对未来物联网发展的战略性构想。在企业层面的发展也是如火如荼,比如,Apple 公司发布新一代操作系统,实现更流畅的苹果设备无缝对接、个人健康信息管理应用、智能家居应用等;Google 公司 2014 年所并购的物联网公司,包括 Nest Labs、智能恒温器制造商、MyEnergy、在线家庭水、电、天然气使用管理方案提供商、DropCam、家居安防摄像头制造商、Revolv、智能家居自动化控制中枢制造商;Intel 公司通过高级性能、连接性、安全性和易管理性为物联网实现更加智能的嵌入式解决方案;Microsoft 公司可为企业提供一种独特的集成方法,使其能够通过收集、存储和处理数据来

利用物联网的优势,该方法通过各种产品组合进行扩展,其中包括一系列的个人电脑、平板电脑和企业网络边缘的行业设备、开发工具、后台系统和服务以及多样化的合作伙伴生态系统。

国内的企业中,海尔提出了U+平台,作为智能数字家电产业技术创新战略联盟推出的具有行业性质的开放平台,是一个开放的、成熟的商业生态系统,从芯片、模组、电控、厂商、开发者、投资者、电子商务、云服务平台和跨平台合作等所有的参与者都能从中受益。百度公司,语音技术将通过免费、开放的策略,打造周边信息查询、导航、公交线路、到站提醒、盲人路线自定义以及丰富的旅游、餐饮、购物等生活服务语音模块,并进入了智能手机、车载、教育等多个服务领域。阿里巴巴公司与多个家电厂商签署战略合作协议,将共同构建基于阿里云的物联网开放平台,实现家电产品的连接对话和远程控制,将在未来形成统一的物联网产品应用和通信标准,实现家电全系列产品的无缝接入和统一控制。腾讯公司从手机QQ、QQ空间等移动社交平台到以应用宝为核心的分发渠道,随着开放平台及智能硬件的发展,“开放连接”的另一端开始指向硬件领域,腾讯社交智能硬件开放平台“QQ物联”正式切入物联网领域。

总体而言,目前世界上的物联网发展呈现了多元的趋势:各个大型的科技企业准备制订自己的物联网标准,而一些企业则联合起来成立了联盟,制订共同的物联网标准。在全球物联网加速发展并推动产业变革之际,企业进一步升级其设备的应用性,逐渐向智能生活移动终端过渡,以争夺物联网领域主导权。多个国际物联网联盟高度重视并展开实际的研发。因此,未来一定会出现实用化、智能化的物联网,对于未来社会发展必将产生深远的影响。

1.2 物联网基本架构

物联网(Internet of Things, IoT)是一个基于互联网、传统电信网等信息承载体,让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。物联网一般为无线网,由于每个人周围的设备可以达到1000~5000个,所以,物联网可能要包含500~1000M个物体。在物联网上,每个人都可以应用智能感知将真实的物体网络联结,在物联网上都可以查找出它们的具体位置。通过物联网可以用中心计算机对机器、设备、人员进行集中管理和控制,也可以对家庭设备、汽车进行遥控、搜寻位置以及防止物品被盗等各种应用。物联网将现实世界数字化,应用范围十分广泛。物联网的应用领域主要包括运输和物流领域、健康医疗领域、智能环境(家庭、办公、工厂)领域、个人和社会领域等几个方面,具有十分广阔的市场和应用前景。

1.2.1 物联网的由来

互联网是一个不断发展进化的实体,其重要性在人类社会的发展中不断增长,通过扩展创造新的价值。互联网开始于“计算机的因特网”,世界级的网络服务例如万维网建立了初始的顶层平台。而近些年,互联网却开始向“人的因特网”的方向转变,创造了例如Web 2.0

的概念,由相互联系的人们创造并使用其内容。

技术的发展推进了互联网的边界,宽带网络连接变得更加普及,无论是在发达国家,还是在发展中国家,带宽变得更加廉价。比如,非洲某些地区,由于光纤网络发展带来了社会各个方面的显著进步。一方面,设备硬件的处理能力与存储空间正在急速增长,技术发展让这些设备越来越小,设备的变化不仅让人们可以更好地使用互联网,而且创造了一系列新的发展机会。在整个人类社会中,正在经历一场由 PC 领域为主的社会,到移动电子设备为主的巨变,包括智能手机、笔记本电脑或是平板电脑。另一方面,这些设备由于传感器和探测器的发展而使其性能大幅度提升;多个方面的结合则创造了一个任何位置的设备均可以连接至网络中的环境,也就有了设备感知及计算,通过信息传输,成为了互联网的一部分。除此以外,物理设备也可以搭载智能硬件而被其他设备感知,这个融合把物理世界与虚拟世界通过智能设备联系到一起,把互联网的概念扩展成物联网。

物联网的实践最早可以追溯到 1990 年施乐公司的网络可乐贩售机——Networked Coke Machine,1991 年美国麻省理工学院(MIT)的 Kevin Ash-ton 教授首次提出物联网的概念,1995 年比尔盖茨在《未来之路》一书中也曾提及物联网,但未引起广泛重视。1999 年美国麻省理工学院建立了“自动识别中心(Auto-ID)”,提出“万物皆可通过网络互联”,阐明了物联网的基本含义。早期的物联网是依托射频识别(RFID)技术的物流网络,随着技术和应用的发展,物联网的内涵已经发生了较大变化。2003 年,美国《技术评论》提出传感网络技术将是未来改变人们生活的十大技术之首。2005 年 11 月 17 日,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(W SIS)上,国际电信联盟(ITU)发布《ITU 互联网报告 2005: 物联网》,引用了“物联网”的概念。物联网的定义和范围已经发生了变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是指基于 RFID 技术的物联网。2008 年后,为了促进科技发展,寻找新的经济增长点,各国政府开始重视下一代的技术规划,将目光放在了物联网上。在中国,2008 年 11 月在北京大学举行的第二届中国移动政务研讨会“知识社会与创新 2.0”提出移动技术、物联网技术的发展代表着新一代信息技术的形成,并带动了经济社会形态、创新形态的变革,推动了面向知识社会的以用户体验为核心的下一代创新(创新 2.0)形态的形成,创新与发展更加关注用户,注重以人为本,而创新 2.0 形态的形成又进一步推动新一代信息技术的健康发展。

1.2.2 物联网的结构

在物联网概念中“物”的定义是非常广的,并且包含了各种不同的物理元素。这其中包含了我们每天使用的个人产品,如智能手机、平板电脑和数码相机;它同样包括了我们环境中的元素,使其可以通过网关与我们相连接。基于以上观点的“物”可以有庞大数量的设备与物体被接入互联网中,每一个都提供了数据与信息,甚至是服务。物联网思维让连接从原来的“任何时间、任何地点、任何人”变成了“任何时间、任何地点、任何物”。当这些事物被加入网络中时,让越来越多的智能处理和服务支持经济发展,环境和健康成为可能,物联网的各个元素的示意图如图 1-1 所示。

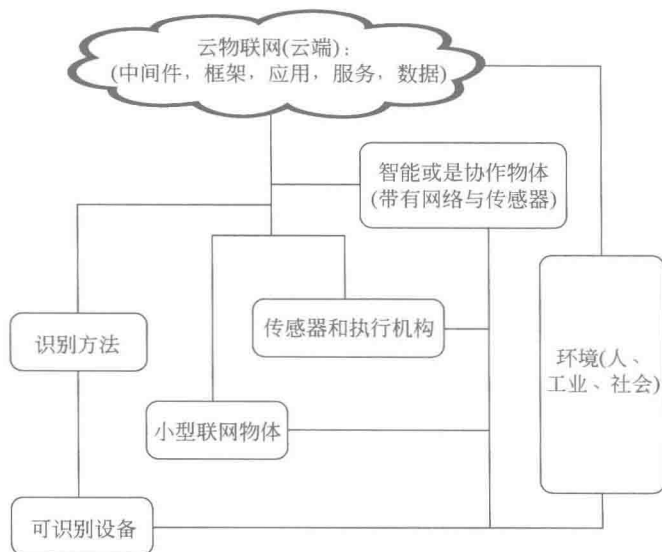


图 1-1 物联网元素示意图

图 1-1 是抽象意义上的物联网生态系统的示意,设备本身需要能被相应的技术识别,通过多种手段能够辨识出设备的属性,当然也可以包括诸如相关的位置信息,这些都可以整合在一起。相应地,这些使用传感器的联网物体开始变得小型化,并且融入到我们的日常生活中。传感器和执行器网络基于当地环境可以做出相关的反应,并且可以联系具体的状况和时间做出更高级的服务。智能物体感知到活动与状态,并且将它们连接到物联网中。中间件和框架允许其他设备使用接收的数据,运行相关的应用和服务,比如,云端可以提供容量,使这些应用和服务的质量更高,从而使物联网按照相关的设想来改变环境。

在这个意义上说,几乎所有的事物都会连接上网络,即使是个人的随身物品也会有迹可循,它的状态和位置信息将会在高层次的服务中被实时获取。在这种背景下,确定物联网的作用范围是非常重要的。数以几十亿计的物体连入网络,每一个都提供了数据,而它们中的大部分都有影响所处环境的能力。当处理这些庞大的数据时,需要更加智能的设备进行判断决策。我们可以利用今天已经熟知的互联网技术,逐渐向物联网方面进化,以这种形式奠定物联网的基础。当物联网领域出现连续的技术更新并趋近成熟,那么物联网进化的核心驱动力便是各种各样的应用。

随着物联网的发展,人们提出了物联网的技术体系框架,从可实现的角度对物联网的发展进行了总结,如图 1-2 所示。

传感层是物联网感知物理世界获取信息和实现物体控制的首要环节,传感器将物理世界中的物理量、化学量、生物量转化成可供处理的数字信号;识别技术实现对物联网中物体标识和信息的获取。

传输层主要实现物联网数据信息和控制信息的双向传递、路由和控制,重点包括低速近